

Neues aus der Forschung

Mechanismus hinter Extremwetterlagen

Das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) hat in einer jetzt veröffentlichten Studie einen Mechanismus entdeckt, der Wetterphänomene erklären soll: Immer häufiger ziehen Höhenwinde in der Atmosphäre die immer gleiche Schleife, anstatt - wie eigentlich üblich - bei ihrem Weg um den Globus die Bahnen zu ändern. Das berichten die Wissenschaftler in der Zeitschrift „Proceedings of the National Academy of Sciences“ („PNAS“). Das Problem: Wenn die Zugbahn der sogenannten Jetstreams sich nicht verändert, fixiert dies die Wetterlage an einer Stelle. In der Folge kommt es zu extremen Hitzewel-



Extreme Wetterlagen nehmen seit Jahren zu. Foto: Patrick Pleul/dpa

len und Dürren oder anhaltenden Regenfällen. Global hat sich die Zahl solcher andauernden Extremwetterlagen in den vergangenen 30 Jahren verdoppelt, sagt Peter Höppe, Leiter der GeoRisikoForschung des Rückversicherers Munich Re. Welchen Einfluss der Klimawandel auf die immer gleiche Bewegung des Jetstreams hat, ist unklar. (dpa)

Schlangen klettern mit hohem Energieaufwand

Beim Erklettern von Bäumen gehen Schlangen auf Nummer sicher: Sie halten sich im Durchschnitt mit erheblich mehr Kraft fest, als nötig wäre, um nicht abzurutschen. Bei der Königsboa (*Boa constrictor*) ist der Sicherheitspuffer besonders groß: Sie wendet beim Klettern im Durchschnitt das Fünffache der eigentlich benötigten Kraft auf. Das berichten Greg Byrnes vom Siena College in Loudonville (US-Staat New York) und Bruce Jayne von der Universität Cincinnati (US-Staat Ohio) in den „Biology Letters“ der britischen Royal Society. Während viele Tiere zum Klettern Krallen verwenden, müssen sich Schlangen mit reiner Muskelkraft anklammern. (dpa)



Eine Baumpython ist auf einen Ast geklettert. Foto: Jan Woitas/dpa

Hölzerne Klobrille aus der Römerzeit in England

Einen 2000 Jahre alten Toiletten-sitz haben Archäologen in Nordengland ausgegraben. Die tadellos erhaltene hölzerne Klobrille fand Andrew Birley am Hadrianswall, einer römischen Grenzbefestigung, in Northumberland. Bisher seien nur steinerne Reste römischer Latrinen entdeckt worden, sagte er. Die Wissenschaftler hoffen nun auf weitere sensationelle Funde im Rest des antiken Klos - etwa Reste eines natürlichen Schwamms, den die Römer statt Toilettenpapier benutzten, wie das BBC-Magazin für Geschichte berichtete. Aber auch Alltagsgegenstände könnten dabei sein: „Mal ehrlich wenn man was in eine römische Latrine fallen lässt, dann ist es unwahrscheinlich, dass man versucht, es wieder rauszufischen“, sagte Birley. Am Hadrianswall haben er und seine Kollegen auch schon antike Babyschuhe und Briefe gefunden. (dpa)

Was geschah mit Martha?

Vor 100 Jahren starb die letzte Wandertaube / Sie steht heute als Symbol für das Artensterben

Was für eine Ironie! Martha gehörte zu einer Vogelart, deren Schwärme einst aufgrund ihrer immensen Größe für Tage den Himmel verdunkelten. Und nun das. Einsam verbrachte der Vogel sein Leben in einem Käfig im Zoo: Vor 100 Jahren starb die letzte Wandertaube der Welt - und wurde zum Symbol für das weltweit vom Menschen verursachte Artensterben.

Vor 100 Jahren ging im Zoo von Cincinnati eine Ära zu Ende. Am 1. September 1914, gegen ein Uhr Mittag, starb Martha im Alter von 29 Jahren. Sie war die letzte ihrer Art - eine Wandertaube (*Ectopisthus migratorius*). Noch gut 50 Jahre zuvor hätte es kaum jemand für möglich gehalten, dass ausgerechnet die Wandertaube - die häufigste Vogelart Nordamerikas, vielleicht der Welt - einmal von der Erdoberfläche verschwinden könnte. Doch genau dies geschah.

Was war passiert? Einfach gesagt, sind Martha und ihre Artgenossen, dem Menschen in die Quere gekommen. Der machte ihnen erst den Lebensraum streitig und dann Jagd auf sie. Er tötete Zehntausende am Tag, um sie als billiges Nahrungsmittel zu verhökern - 50 Cent das Dutzend. Bis am Ende eben nur noch die eine blieb. In ihrem Käfig im Zoo erinnerte Martha die Menschen noch ein paar Jahre an das unglaubliche Sterben, dann starb auch sie.

Heute gilt Martha Umweltschützer als Symbol für das Artensterben, das seit einigen Jahrhunderten auf der Erde festzustellen ist. Von den fünf bis neun Millionen Tier- und Pflanzenarten, die es schätzungsweise auf der Erde gibt, sterben bis zu 58 000 pro Jahr - viele von ihnen, bevor der Mensch sie entdeckt und beschrieben hat. Denn bekannt im wissenschaftlichen Sinne sind gerade einmal 1,5 Millionen Arten.

„Es gilt als gesichert, dass der Mensch verantwortlich ist für den rapiden Verlust der Arten“, sagt Konstantin Kreiser, Referent für Internationale Biodiversitätspolitik beim Naturschutzbund Deutschland. „Viele Experten bezeichnen das, was gerade passiert, als das 6. Massensterben der Erdgeschichte - mit der Besonderheit, dass der Mensch dieses Massensterben wissenschaftlich verursacht.“

Einer dieser Experten ist der US-Wissenschaftler Stuart Pimm von der Duke Nicholas School of the Environment in Durham (US-Staat North Carolina). Er stellte eine Studie vor, in der er mit einigen Kollegen u. a. die Geschwindigkeit des Artensterbens ermittelt hat. „Artensterben war immer ein Teil der Erdgeschichte. Aber unsere Arbeit zeigt, dass wir das Artensterben heute etwa 1000-fach beschleunigt haben“, so der Ökologe.

Wie der Mensch

das schafft? Er zerstört wertvolle Lebensräume, übernutzt die Ressourcen, verschmutzt die Umwelt und schleppt Arten in Gebiete ein, in denen sie nichts zu suchen haben - um nur die wichtigsten Gründe zu nennen. Das Beispiel von Martha und den Wandertauben zeigt, dass häufig wohl eine Mischung vieler Faktoren zum Untergang einzelner Arten führt.

Die Vögel hatten bis ins 19. Jahrhundert hinein in großer Zahl in den östlichen Regionen Nordamerikas gelebt. Scheinbar im Einklang mit der Natur, auch wenn die Wälder, in die die Schwärme auf der Suche nach Eicheln, Kastanien und Bucheckern regelmäßig einfielen, häufig Jahre brauchten, um sich zu erholen. Die Wandertauben waren in Schwärmen unterwegs. Glaubt man Beschreibungen

„Viele Experten bezeichnen das, was gerade passiert, als das 6. Massensterben der Erdgeschichte.“

gen von Zeitgenossen, verdunkelte sich der Himmel teils über Tage, wenn die Vogeltrupps vorüber zogen. Ein Schwarm umfasste Millionen Tauben - und zwar Hunderte bis Tausende Millionen.

Setzten sich die Vögel zur Rast auf einem Baum nieder, brachen Äste unter der Last oft zusammen. Am Boden sammelte sich der Kot in dicken Schichten. Trotz dieser vorrückbergehenden Verwüstung kam es zu keiner dauerhaften Zerstörung der Natur. Die abgebrochenen Äste und die dicke Kotschicht sollen sogar dazu beigetragen haben, dass es häufiger Feuer gab, was die Wälder verjüngte. Außerdem gab es genug Wälder, auf die die Wandertauben bei ihren Wanderungen zwischen Brut- und Überwinterungsgebieten ausweichen konnten.

Das änderte sich, als die Siedler im 18. Jahrhundert in Nordamerika begannen, die Wälder abzuholzen, um Flächen

für die Landwirtschaft zu schaffen. Ihres Lebensraums und ihrer Nahrung beraubt, wichen die Vögel auf die Felder aus. Die Siedler schossen die Vögel ab. Richtig schlimm wurde es aber erst, als professionelle Jäger begannen, die Wandertauben zu töten und sie auf Märkten zu verkaufen. Um 1890 herum waren die Wandertauben fast verschwunden. Ein Gesetz, das die Jagd auf die Tiere verbot, kam zu spät.

Eine aktuelle Untersuchung des Erbguts der Wandertauben - gewonnen aus Museumsexemplaren - zeigt, dass es bei den Wandertauben schon immer drastische Populationschwankungen gegeben hatte. Von diesen natürlichen Schwankungen hatten sich die Vögel aber anscheinend wieder erholt. Die zusätzliche Bejagung durch den Menschen habe die Wandertaube nicht verkräftet. Sobald die Zahl der Individuen einmal unter ein gewisses Minimum gedrückt worden war, sei ihr Schicksal besiegelt gewesen.

Mag man den Siedlern im 18. Jahrhundert noch Unwissen zugute halten - heute geschieht das Sterben der Arten oft mit unserem Wissen und vor unseren Augen. Nicht immer ignorieren wir die Probleme, aber oft kommen die Bemühungen zu spät. Als die Chinesen die Gefährdung des im Jiangtsekiang lebenden Chinesischen Flussdelfins (*Lipotes vexillifer*) erkannten, wurden Anfang der 1980er Jahre ein Jagdverbot und strenge Gesetze zu seinem Schutz erlassen. Dennoch sank die Zahl der Tiere. 2002 wurde zuletzt ein Exemplar gesichtet. Auf der Roten Liste der bedrohten Tierarten ist er als vom

Aussterben bedroht eingestuft. Viele Experten gehen davon aus, dass die Art bereits verschwunden ist.

Einige Tierarten erlangen kurz vor ihrem Verschwinden noch einmal kurze Berühmtheit, wie die Pinta-Riesenschildkröten (*Chelonoidis nigra abingdoni*). Ihr letzter Vertreter, Lonesome George, starb 2012 in einer Zuchtstation auf der Galapagos-Insel

„Es ist eine Wahl, welche Welt wir unseren Kindern überlassen wollen.“

Santa Cruz. Bei der Entdeckung der Galapagos-Inseln im 16. Jahrhundert lebten dort noch etwa 250 000 Riesenschildkröten, in verschiedene Unterarten aufgespalten, erzählt der Journalist Lothar Frenz in seinem Buch „Lonesome George oder Das Verschwinden der Arten“. Durch Jagd und eingeschleppte Tierarten wurden die Bestände in den folgenden Jahrhunderten kontinuierlich geschwächt. In der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts waren nur noch einige Tausend Exemplare übrig, einige Unterarten bereits ganz verschwunden.

Auch die Pinta-Riesenschildkröte glaubte man verloren, bis noch ein Exemplar entdeckt wurde: Lonesome George. Jahrelang bemühten sich Experten, ein Weibchen für ihn zu finden, um seine Art zu erhalten. Sie erwogen sogar, ihn mit einer anderen Unterart zu paaren, um einen Teil seines Erbguts zu bewahren. Die Versuche schlugen fehl. Der einsame Georg starb, ohne Nachkommen zu hinterlassen. Heute ist nicht ganz klar, ob nicht möglicherweise doch noch irgendwo Pinta-Riesenschildkröten überlebt haben.

Wandertaube, Flussdelfin und Riesenschildkröte - nur drei Beispiele von unendlich vielen. Aktuell sind 2464 Tierarten auf der Roten Liste der Weltnaturschutzunion IUCN als vom Aussterben bedroht eingestuft.

Die meisten Arten sterben lautlos aus. Aber sie hinterlassen eine Lücke: „Jede verschwundene Art ist ein Verlust für das Ökosystem, in dem sie lebte. Es ist wie ein Netz, das immer größere Löcher bekommt“, sagt Konstantin Kreiser. „Und irgend-

wann brechen die Ökosysteme zusammen.“

Auch das Verschwinden der Wandertaube hinterließ Spuren. Ökologen gehen davon aus, dass es u. a. die Zusammensetzung des Wald-Baumbestands in den Wäldern verändert hat. Konkret hat sich im 20. Jahrhundert die Roteiche (*Quercus rubra*) stärker ausgebreitet, unter anderem, weil ihre Samen nicht mehr von den Vogelscharen aufgefressen wurden.

„So viele Arten zu verlieren wirft ethische Fragen auf - es ist nicht nur eine Art hier und da“, sagt Stuart Pimm. „Es ist eine Wahl, welche Welt wir nachfolgenden Generationen überlassen wollen. Wollen wir ihnen eine Welt übergeben mit nur der Hälfte der jetzt lebenden Arten und extrem zerstörten Ökosystemen, die mit diesem Artenverlust einhergehen würden?“

Eigentlich lohnt sich Artenschutz schon aus egoistischen Gründen. Denn wenn wir das Gleichgewicht der Natur zu sehr durcheinander bringen, entziehen wir uns unsere Lebensgrundlage. Und irgendwann könnte dann auch der Mensch einmal zu einer bedrohten Art werden.

Und Martha? Nachdem ihre konservierten Überreste jahrzehntelang in einem Schaukasten im Smithsonian National Museum of Natural History zu sehen waren, verschwand sie im Sammlungsbestand. Zum Jubiläum ihres Todes ist sie in dem Museum noch einmal zu sehen, frisch restauriert und auf einem Ast platziert. Allein. (dpa)



Wer eine präparierte Wandertaube sehen möchte, der hat dazu im Heineanum in Halberstadt Gelegenheit. Das Naturkundemuseum hat sich in seiner mehr als 175-jährigen Geschichte insbesondere der Vogelkunde gewidmet. Im Bestand des Heineanums befinden sich zehn Präparate von sieben ausgestorbenen Arten, darunter auch diese Wandertaube. Foto: Heineanum Halberstadt

Erstmals Höhlenkunst von Neandertalern entdeckt

Knapp 40 000 Jahre alte kreuzförmige Einkerbungen lassen internationales Forscherteam jubeln



Kreuzförmige Felsgravuren, gefunden in der Gorham-Höhle in Gibraltar. Foto: The Gibraltar Museum/Clive Finlayson

Erstmals haben Forscher Felsgravuren der Neandertaler entdeckt. In einer Höhle in Gibraltar fand das internationale Team kreuzförmige Einkerbungen, die mindestens 39 000 Jahre alt sind. Höhlenkunst wurde bislang nur dem modernen Menschen (*Homo sapiens*) eindeutig zugeschrieben. Die Wissenschaftler um Ruth Blasco und Clive Finlayson vom Gibraltar-Museum in Gibraltar schließen aus, dass die Vertiefungen versehentlich entstanden sind. Über ihre Entdeckung berichten sie in den „Proceedings“ der US-nationalen Akademie der Wissenschaften („PNAS“).

Die Gorham-Höhle in Gibraltar an der Südspitze der iberischen Halbinsel ist als ehemalige Behausung von Neandertalern bekannt. Die Forscher entdeckten die Gravuren auf einer etwa einen Quadratmeter großen, natürlichen Plattform, die rund 40 Zentimeter über dem Niveau des damaligen Höhlenbodens lag.

Absichtliches Muster

Die unterste Deckschicht über der Gravur datierten sie mit geochemischen Analysen auf ein Alter von 39 000 Jahren. Die Symbole selbst müssen also älter sein. Zu der Zeit

sei der moderne Mensch noch nicht in dieser Gegend angekommen, so die Experten. Die in der Deckschicht gefundenen Werkzeuge werden der Moustérien-Kultur und damit dem Neandertaler zugeordnet.

Das Forscherteam unternahm Versuche mit Kalkstein, wie er am Boden der Höhle vorliegt. So zerschneiden sie darauf mit spitzen oder klingenförmigen Steinen die Haut eines Schweins. Doch die dabei entstandenen Rillen unterschieden sich sehr deutlich von den gefundenen Felsgravuren. Diese stellen somit keine Gebrauchsspuren dar, sondern dekorative Muster.

Um die tiefsten Rillen zu erzeugen, brauchten die Wissenschaftler mindestens 54 Schläge. Für die acht größeren und fünf kleineren Rillen der Felszeichnung kalkulieren sie insgesamt zwischen 188 und 317 Schläge. „Wir folgern, dass diese Gravuren ein absichtliches Muster darstellen, erdacht, um von seinem Neandertaler-Schöpfer gesehen zu werden und - unter Berücksichtigung seiner Größe und Lage - auch von den anderen in der Höhle“, schreibt das Team.

Der gravierte Kalkstein war überdeckt von Schichten aus Sand, Ton und anderen Gesteinen. (dpa)